สารบัญ

บทที่ 1 สารรอบตัว 7

แนวข้อสอบ 19
เฉลยแนวข้อสอบ 24

บทที่ 2 สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร 28

แนวข้อสอบ 40
เฉลยแนวข้อสอบ 44

บทที่ 3 สารละลายกรด-เบสในชีวิตประจำวัน 49

แนวข้อสอบ 60
เฉลยแนวข้อสอบ 66

บทที่ 4 การแยกสาร 70

แนวข้อสอบ 80
เฉลยแนวข้อสอบ 85

บทที่ 5 หน่วยของสิ่งมีชีวิต 90

แนวข้อสอบ 99
เฉลยแนวข้อสอบ 104

บทที่ 6 พืช 108

แนวข้อสอบ 128
เฉลยแนวข้อสอบ 133

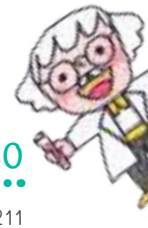
บทที่ 7 ระบบนิเวศ 137

แนวข้อสอบ 150
เฉลยแนวข้อสอบ 155

บทที่ 8 อาหาร 159

แนวข้อสอบ 172
เฉลยแนวข้อสอบ 176

GANBATTE



บทที่ 9 ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ 180

แนวข้อสอบ 211

เฉลยแนวข้อสอบ 218

บทที่ 10 แรงและการเคลื่อนที่ 224

แนวข้อสอบ 241

เฉลยแนวข้อสอบ 247

บทที่ 11 แสง 252

แนวข้อสอบ 274

เฉลยแนวข้อสอบ 280

บทที่ 12 งานและพลังงาน 285

แนวข้อสอบ 308

เฉลยแนวข้อสอบ 314

บทที่ 13 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 321

แนวข้อสอบ 334

เฉลยแนวข้อสอบ 339

บทที่ 14 บรรยากาศ 343

แนวข้อสอบ 369

เฉลยแนวข้อสอบ 376

บทที่ 15 โลกของเรา 382

แนวข้อสอบ 401

เฉลยแนวข้อสอบ 405

บทที่ 16 ดาราศาสตร์ 409

แนวข้อสอบ 425

เฉลยแนวข้อสอบ 429

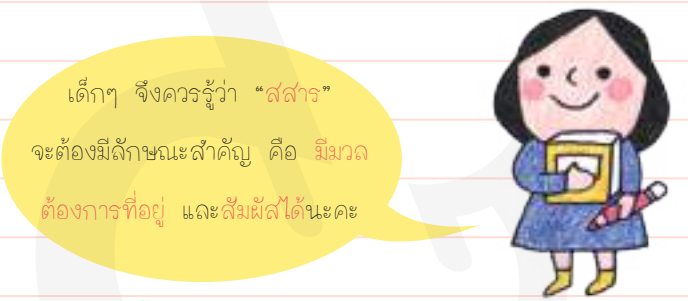
ประวัติอาจารย์ 433

GANBATTE

สารรอบตัว

บทที่ 1
สารรอบตัว

สสาร คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเรา มีมวล สัมผัสได้ ต้องการที่อยู่ เช่น ดิน ต้นไม้ อากาศ น้ำ



สมบัติของสาร

สารแต่ละชนิดที่อยู่รอบๆ ตัวเราจะมีสมบัติแตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สมบัติทางกายภาพ เป็นสมบัติที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายจากลักษณะภายนอก หรือสมบัติที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือง่ายๆ เช่น สถานะ สี กลิ่น รส ความแข็ง ความอ่อน การละลาย การนำไฟฟ้า จุดเดือด จุดหลอมเหลว และความร้อนแฝง

2. สมบัติทางเคมี เป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบภายในของสารที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น การติดไฟ การระเบิด การเผาไหม้ และความเป็นกรด–เบส

การจำแนกประเภทของสาร

การจำแนกประเภทของสารสามารถจำแนกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะ รูปร่าง สี และขนาดของอนุภาค ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสาร ได้แก่ สถานะ เนื้อสาร และขนาดของอนุภาค

GANBATTE

Date : ----------

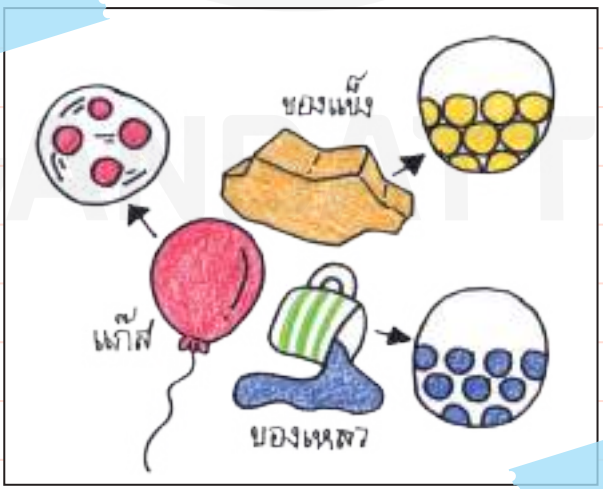
การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์

จำแนกได้เป็น 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

1. ของแข็ง มีการจัดเรียงอนุภาคอย่างเรียงชิดติดกันเป็นระเบียบ จึงทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ เช่น ก้อนหิน เหล็ก ไม้

2. ของเหลว อนุภาคของสารอยู่กันอย่างหลวมๆ จึงทำให้มีรูปร่างไม่คงที่ แปรเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ แต่มีปริมาตรคงที่ เช่น น้ำ แอลกอฮอล์

3. แก๊ส อนุภาคของสารอยู่กันอย่างฟุ้งกระจาย จึงทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ ฟุ้งกระจายเต็มภาชนะที่บรรจุ เช่น แก๊สออกซิเจน อากาศ



การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

Date : _____

จากภาพเด็กๆ จะสังเกตเห็นว่าอนุภาคของของแข็งมีการเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ อนุภาคจึงไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ หรือเคลื่อนที่ได้น้อยมาก ทำให้อนุภาคมีพลังงานจลน์น้อย

ส่วนของเหลว อนุภาคอยู่กันอย่างหลวมๆ จึงเคลื่อนที่ได้มากกว่าของแข็ง ทำให้อนุภาคมีพลังงานจลน์มากกว่าของแข็ง

ในส่วนของแก๊ส อนุภาคจะฟุ้งกระจาย จึงเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระและรวดเร็ว ดังนั้นแก๊สจึงมีพลังงานจลน์มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับของแข็งและของเหลว

การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์

จำแนกได้ 2 ประเภท คือ สารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสม

1. สารเนื้อเดียว คือ สารที่สามารถมองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน มีสมบัติทุกส่วนเหมือนกัน อาจประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว หรือมากกว่า 1 ชนิด ผสมกันอยู่อย่างกลมกลืน แต่เมื่อนำส่วนหนึ่งส่วนใดของสารไปทดสอบจะมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ เช่น ทองคำ น้ำเกลือ แก๊สออกซิเจน สารเนื้อเดียว จำแนกตามองค์ประกอบได้เป็น 2 ประเภท คือ สารบริสุทธิ์ และสารละลาย

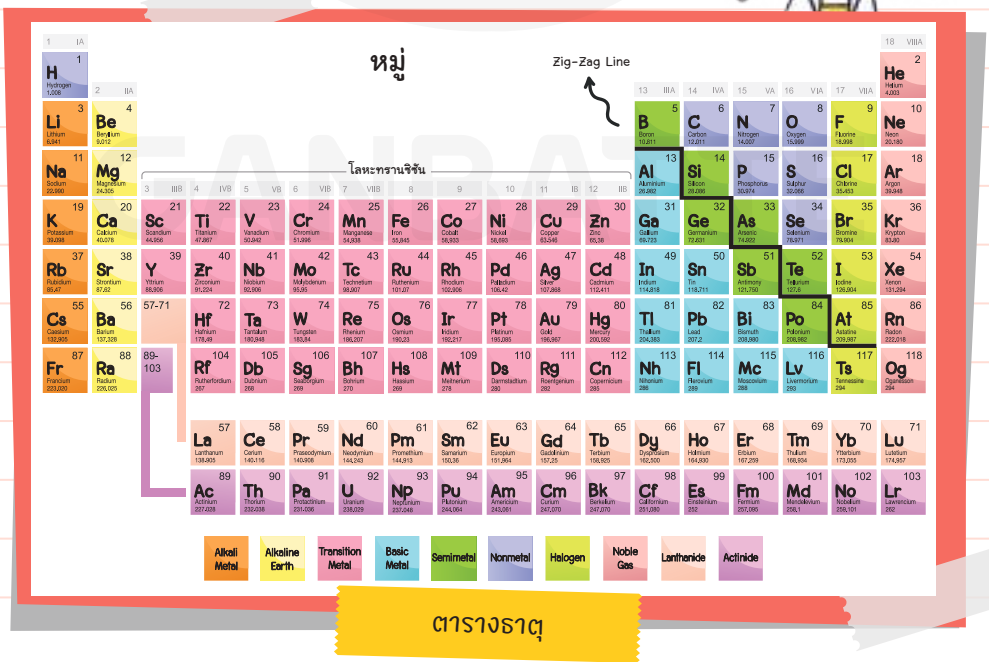
1.1 สารบริสุทธิ์ คือ สารเนื้อเดียวที่มีสมบัติต่างๆ คงที่ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว การนำไฟฟ้า การนำความร้อน และความหนาแน่น ได้แก่ ธาตุ และสารประกอบ

ธาตุ เป็นสารบริสุทธิ์ที่มีองค์ประกอบเพียงอย่างเดียว ประกอบด้วยอะตอมที่เหมือนกัน ซึ่งมีทั้งชนิดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1) โลหะ อยู่ฝั่งซ้ายของ Zig-Zag Line ในตารางธาตุ ธาตุกลุ่มนี้จะมีลักษณะแข็ง มีความมันวาว นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง เช่น Na Mg Ca Al

2) อโลหะ อยู่ฝั่งขวาของ Zig-Zag Line ในตารางธาตุ ธาตุกลุ่มนี้จะมีลักษณะเปราะ แตกหักง่าย ไม่มันวาว (ยกเว้น ไอโอดีน เพชร และแกรไฟต์) ไม่สามารถนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ (ยกเว้นแกรไฟต์ที่สามารถนำไฟฟ้าได้) มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่ำ (ยกเว้น เพชร และแกรไฟต์) เช่น F Cl S He

3) กึ่งโลหะ อยู่บริเวณ Zig-Zag Line ในตารางธาตุ ธาตุกลุ่มนี้จะมีสมบัติเหมือนทั้งโลหะและอโลหะปะปนกันอยู่ เช่น B Si Ge Po



ตารางธาตุ

Date : _____

สาระน่ารู้...

เด็กๆ รู้หรือเปล่าคะว่ามีธาตุบางชนิดที่สามารถปล่อยรังสีออกมาได้ ซึ่งเราเรียกธาตุเหล่านี้ว่า **ธาตุกัมมันตรังสี** เช่น โคบอลต์ เรเดียม ยูเรเนียม ส่วนรังสีที่ถูกปล่อยออกมา เรียกว่า **กัมมันตภาพรังสี** มี 3 ชนิด ได้แก่ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา โดยรังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุด รองลงมาเป็นบีตา และแอลฟา ตามลำดับ ธาตุกัมมันตรังสีแต่ละชนิดจะมีระยะเวลาในการสลายตัวแตกต่างกันและแผ่รังสีได้แตกต่างกัน เรียกว่า ครึ่งชีวิตของธาตุ

ตัวอย่างประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี

Co-60 ใช้รักษาโรคมะเร็ง K-32 ใช้หาอัตราการดูดซึมของต้นไม้

C-14 ใช้หาอายุวัตถุโบราณ Ra-226 ใช้รักษาโรคมะเร็ง

ตัวอย่างการคำนวณเกี่ยวกับครึ่งชีวิตของธาตุ

ธาตุกัมมันตรังสีชนิดหนึ่ง จำนวน 40 กรัม ถ้าทิ้งไว้นานเป็นเวลา 27 ปี ธาตุกัมมันตรังสีจะเหลืออยู่ 5 กรัม จงหาครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสีชนิดนี้

วิธีคิด

40 g → 20 g → 10 g → 5 g สลายตัว 3 ครั้ง จึงจะเหลือ 5 กรัม ทิ้งไว้นาน 27 ปี

ดังนั้น ครึ่งชีวิต = $\frac{\text{ระยะเวลาทั้งหมด}}{\text{จำนวนครั้งที่สลายตัว}} = \frac{27}{3} = 9$ ปี

สารประกอบ เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันทางเคมี มีอัตราส่วนที่คงที่เสมอ เช่น H_2O ประกอบด้วยธาตุ H จำนวน 2 อะตอม และ O จำนวน 1 อะตอม ด้วยอัตราส่วนจำนวนอะตอม H : O = 2 : 1 เสมอ

ตัวอย่างสารประกอบที่เรามักพบในชีวิตประจำวันที่เด็กๆ ควรรู้

เกลือแกง ($NaCl$)	โซดาไฟ ($NaOH$)
ผงฟู ($NaHCO_3$)	กรดน้ำส้ม (CH_3COOH)
ด่างทับทิม ($KMnO_4$)	ปูนขาว (CaO)
หินปูน ($CaCO_3$)	กรดเกลือ (HCl)

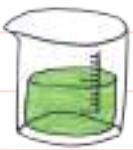
Date : _____

1.2 สารละลาย คือ สารเนื้อเดียวที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันเป็นเนื้อเดียว โดยไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น มีอัตราส่วนในการผสมไม่คงที่ สามารถนำมาแยกเป็นสารตามองค์ประกอบเดิมได้ง่าย เช่น น้ำเกลือ น้ำเชื่อม ทองเหลือง นาก และอากาศ

องค์ประกอบของสารละลาย

ประกอบด้วย ตัวละลาย (Solute) และตัวทำละลาย (Solvent) ซึ่งมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

ตัวละลายและตัวทำละลายมีสถานะเดียวกัน	ตัวละลายและตัวทำละลายมีสถานะต่างกัน
- สารที่มีปริมาณมากกว่า เรียกว่า "ตัวทำละลาย" - สารที่มีปริมาณน้อยกว่า เรียกว่า "ตัวละลาย"	- สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลาย เรียกว่า "ตัวทำละลาย" - สารที่มีสถานะต่างจากสารละลาย เรียกว่า "ตัวละลาย"



ทองเหลือง

เป็นสารละลาย ที่มีสถานะเป็นของแข็ง เกิดจากการผสมกันระหว่างทองแดงประมาณร้อยละ 60 และสังกะสีประมาณร้อยละ 40 ดังนั้น ทองแดงซึ่งมีปริมาณมากกว่าจึงเป็น "ตัวทำละลาย" ส่วนสังกะสีมีปริมาณน้อยกว่าจึงเป็น "ตัวละลาย"

สารละลายน้ำเกลือ

มีสถานะเป็นของเหลว เกิดจากการนำเกลือซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง มาละลายน้ำซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว ดังนั้น น้ำมีสถานะเดียวกันกับสารละลายจึงเป็น "ตัวทำละลาย" ส่วนเกลือมีสถานะต่างจากสารละลายจึงเป็น "ตัวละลาย"

สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

บทที่ 2
สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ระบบกับสิ่งแวดล้อม

ระบบ คือ สิ่งที่อยู่ในขอบเขตที่ต้องการศึกษา เช่น สารที่ทำปฏิกิริยากันในบีกเกอร์ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) **ระบบเปิด** คือ ระบบที่มีการถ่ายเททั้งพลังงานและมวลของสารให้กับสิ่งแวดล้อม เช่น การเผาหินปูนในถ้วยกระเบื้อง

2) **ระบบปิด** คือ ระบบที่มีการถ่ายเทพลังงานของสาร แต่ไม่มีการถ่ายเทมวลของสารให้กับสิ่งแวดล้อม เช่น การระเหิดของลูกเหม็นในขวดที่ปิดฝา

3) **ระบบโดดเดี่ยว** คือ ระบบที่ไม่มีการถ่ายเททั้งพลังงานและมวลของสารให้กับสิ่งแวดล้อม เช่น แคลอรีมิเตอร์

สิ่งแวดล้อม คือ สิ่งที่อยู่นอกขอบเขตที่ต้องการศึกษา เช่น บีกเกอร์ แท่งแก้ว หลอดทดลอง

ภาวะของระบบ หมายถึง สมบัติต่างๆ ของสาร รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติของระบบ เช่น อุณหภูมิ ความดัน ปริมาณของสาร เมื่อระบบเกิดการเปลี่ยนแปลงจะมีการถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) **การเปลี่ยนแปลงประเภทคายความร้อน** คือ การเปลี่ยนแปลงที่ระบบมีการถ่ายเทความร้อนหรือพลังงานให้แก่สิ่งแวดล้อม ทำให้ระบบมีพลังงานต่ำลง

2) **การเปลี่ยนแปลงประเภทดูดความร้อน** คือ การเปลี่ยนแปลงที่สิ่งแวดล้อมมีการถ่ายเทความร้อนหรือพลังงานให้แก่ระบบ ทำให้ระบบมีพลังงานสูงขึ้น

GANBATTE

Date : _____

ข้อสังเกต...

เมื่อใส่สารเคมีลงในหลอดทดลองขณะเกิดปฏิกิริยาเคมี ถ้าจับหลอดทดลองแล้วรู้สึกร้อน แสดงว่าระบบมีการถ่ายเทพลังงานให้กับสิ่งแวดล้อม จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทคายความร้อน แต่ถ้าจับหลอดทดลองแล้วรู้สึกเย็น แสดงว่าสิ่งแวดล้อมมีการถ่ายเทพลังงานให้กับระบบ จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดความร้อน

การเปลี่ยนแปลงของสาร

การเปลี่ยนแปลงของสาร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical Change) เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะ การละลาย การหลอมเหลว และการเดือด โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะไม่มีผลต่อองค์ประกอบภายในของสาร และไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การระเหิดของลูกเหม็น การละลายของน้ำแข็ง

2) การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Chemistry Change) เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางเคมี มีผลต่อองค์ประกอบภายในของสาร และมีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งสารใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีสมบัติต่างไปจากสารเดิม เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การสุกของผลไม้ การบูดเน่าของอาหาร

พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะ

สารมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงโดยเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นของเหลว จากของเหลวไปเป็นแก๊ส หรือจากของแข็งไปเป็นแก๊ส สารจะมี

Date : _____

การดูดพลังงานจากสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในการเปลี่ยนสถานะ แต่ถ้าสารในสถานะแก๊สเปลี่ยนเป็นของเหลว ของเหลวเปลี่ยนเป็นของแข็ง หรือแก๊สเปลี่ยนเป็นของแข็ง จะมีการคายพลังงานออกมาสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งปริมาณความร้อนที่ใช้ในการทำให้สารเปลี่ยนสถานะ โดยที่อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง เรียกว่า ความร้อนแฝง แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว

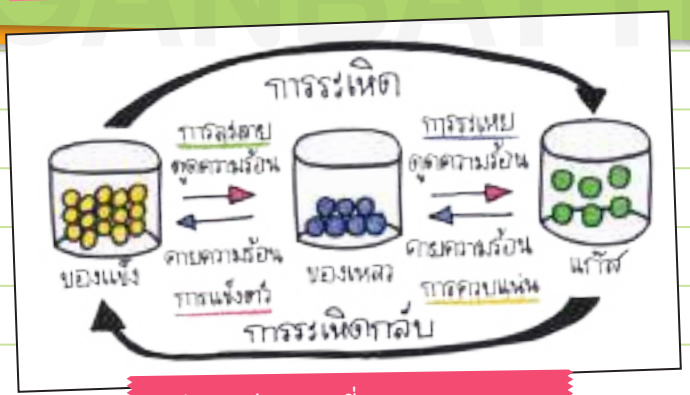
เป็นความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็งเป็นของเหลว

2) ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ

เป็นความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวเป็นไอ

รู้หรือไม่...

ความร้อนแฝงจำเพาะของสาร คือ ปริมาณความร้อนที่สารมวล 1 หน่วย ได้รับหรือคายออกมา เพื่อใช้เปลี่ยนสถานะ โดยที่อุณหภูมิของสารไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งสารแต่ละชนิดจะมีค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวและค่าความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอไม่เท่ากัน เช่น น้ำมีค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวเท่ากับ 80 cal/g และมีค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอเท่ากับ 540 cal/g



พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะของสาร

Date : _____

ตัวอย่างอินดิเคเตอร์

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH ของการเปลี่ยนสี	สีที่เปลี่ยน
Thymol blue	1.2–2.8	แดง–เหลือง
Methyl yellow	2.9–4.0	แดง–เหลือง
Congo red	3.0–5.0	น้ำเงิน–แดง
Methyl orange	3.1–4.4	แดง–เหลือง
Bromocresol green	3.8–5.4	เหลือง–น้ำเงิน
Methyl red	4.2–6.2	แดง–เหลือง
Litmus	5.0–8.0	แดง–น้ำเงิน
Bromocresol purple	5.2–6.8	เหลือง–ม่วง
Bromocresol blue	6.0–7.6	เหลือง–น้ำเงิน
Phenol red	6.8–8.4	เหลือง–แดง
Cresol purple	7.3–9.0	เหลือง–ม่วง
Thymol blue	8.0–9.6	เหลือง–น้ำเงิน
Phenolphthalein	8.3–10.0	ไม่มีสี–แดง
Thymolphthalein	9.3–10.5	ไม่มีสี–น้ำเงิน
Alizarin yellow	10.3–12.1	เหลือง–แดง

การแปลความหมายช่วงการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ เช่น ลิตมัส มีช่วง pH ของการเปลี่ยนสีเท่ากับ 5.0–8.0 สีที่เปลี่ยนคือ แดง–น้ำเงิน อธิบายได้ว่า

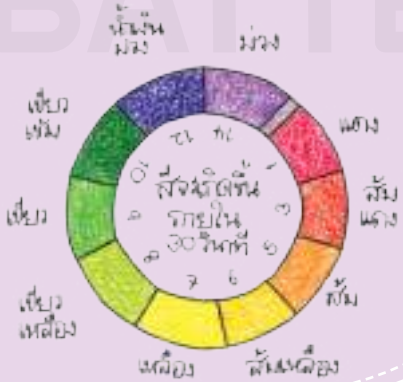
ถ้า pH ของสารละลายมีค่าน้อยกว่า 5.0 จะเห็นสีของสารละลายเป็นสีแดง

ถ้า pH ของสารละลายมีค่ามากกว่า 5.0 จะเห็นสีของสารละลายเป็นสีน้ำเงิน

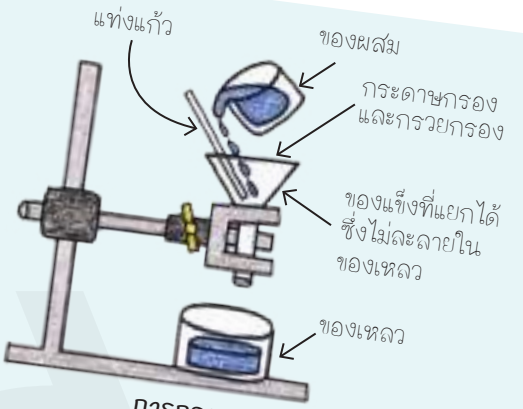
ถ้า pH ของสารละลายมีค่าอยู่ระหว่าง 5.0–8.0 จะเห็นสีของสารละลายเป็นสีผสมของสีแดงและสีน้ำเงิน คือ สีม่วง

สาระน่ารู้...

ยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ เป็นอินดิเคเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีอยู่ทั้งในรูปของสารละลายและรูปของกระดาษ ได้จากการนำอินดิเคเตอร์หลายๆ ชนิดมาผสมกัน จึงทำให้สามารถเปลี่ยนสีได้เกือบทุกช่วงของค่า pH



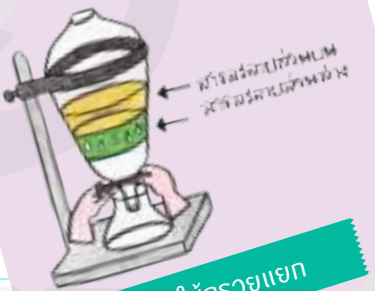
Date : _____



การกรอง

2. การใช้กรวยแยก

เป็นวิธีการแยกของเหลวที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกันออกจากกัน โดยของเหลวจะแยกชั้นกันอยู่ เช่น น้ำกับน้ำมัน น้ำมันซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะลอยอยู่บนน้ำ ทำให้สามารถแยกน้ำที่มีความหนาแน่นมากกว่าออกมาได้ก่อน


การใช้กรวยแยก

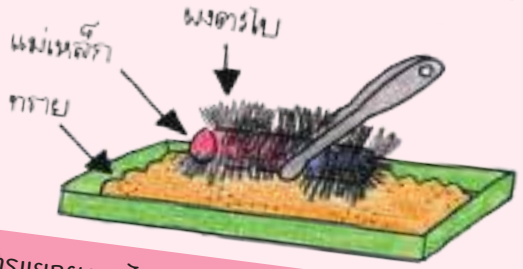
3. การตกตะกอน

เป็นวิธีการแยกของแข็งที่แขวนลอยอยู่ในของเหลว โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก คือ เมื่อตั้งของผสมทิ้งไว้ อนุภาคของของแข็งซึ่งมีความหนาแน่นกว่าของเหลวจะตกตะกอนอยู่ที่ก้นภาชนะ จากนั้นรินอนุภาคของของเหลวออกจากอนุภาคของของแข็ง จะทำให้สามารถแยกสารออกจากกันได้ นอกจากนี้ยังสามารถทำให้สารตกตะกอนได้เร็วขึ้น โดยการเติมสารเคมีบางชนิดลงไปในของผสม เช่น สารส้ม ตัวอย่างของผสมที่ใช้วิธีการแยกสารโดยการตกตะกอนคือ น้ำโคลน น้ำคลอง น้ำเสีย ของผสมที่มี NaCl ผสมอยู่กับ Na_2SO_4

Date : ----------

4. การเขี่ยออก หยิบออก ร่อนออก และการใช้แม่เหล็กดูด

เป็นวิธีการแยกของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันผสมกันอยู่ เช่น เศษหินผสมอยู่กับทราย แต่ถ้ามีของแข็งที่เป็นโลหะผสมอยู่ เช่น ผงตะไบเหล็กผสมอยู่กับทราย จะใช้แม่เหล็กมาดูดผงตะไบเหล็กออก



การแยกผงตะไบเหล็กออกจากทรายโดยใช้แม่เหล็ก

การแยกสารเนื้อเดียว

1. การกลั่น

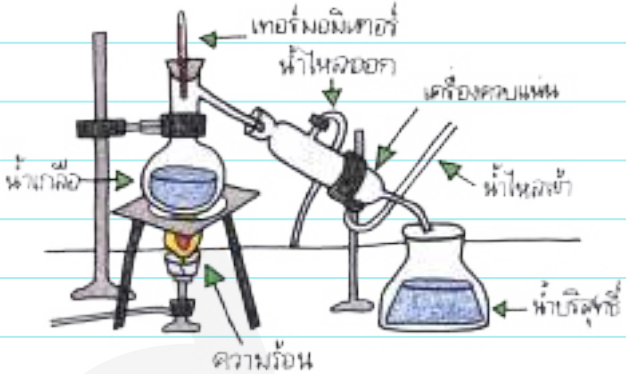
เป็นวิธีการแยกของเหลวที่มีจุดเดือดแตกต่างกันผสมกันอยู่ ซึ่งมีหลายประเภท ได้แก่ การกลั่นแบบธรรมดา การกลั่นลำดับส่วน และการกลั่นด้วยไอน้ำ

1) การกลั่นแบบธรรมดา

เป็นการแยกของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมากๆ โดยมีจุดเดือดต่างกันมากกว่า 30 องศาเซลเซียส ทำได้โดยการให้ความร้อนกับของผสม สารที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจะกลายเป็นไอและถูกแยกออกมาก่อนสารที่มีจุดเดือดสูง จากนั้นทำให้ไอของสารควบแน่นกลับมาเป็นของเหลวโดยใช้ความเย็น ไอจะเกิดการควบแน่นเป็นของเหลว

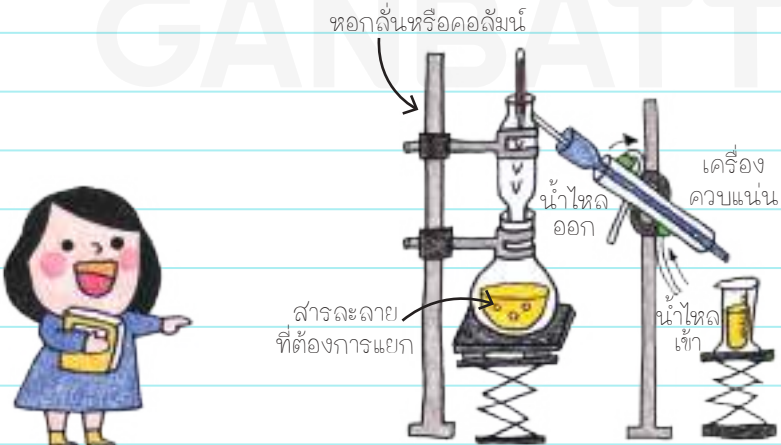
Date : _____

การกลั่นแบบธรรมดา



2) การกลั่นลำดับส่วน

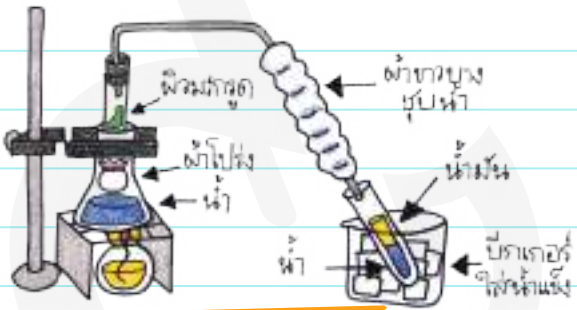
เป็นการแยกสารละลายที่ประกอบด้วยของเหลวที่มีจุดเดือดใกล้เคียงกัน เช่น การกลั่นน้ำมันดิบ หรือการแยกสารละลายที่ตัวทำละลายและตัวละลายเป็นสารที่ระเหยง่ายทั้งคู่ ซึ่งถ้าใช้การกลั่นแบบธรรมดาเพียงครั้งเดียวจะทำให้ได้สารที่ไม่บริสุทธิ์ เช่น การกลั่นน้ำผสมเอทานอลจะต้องกลั่นซ้ำหลายๆ ครั้ง จึงจะได้เอทานอลที่มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้นทุกครั้ง แต่จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและใช้เวลามาก ในการแยกสารที่มีสมบัติดังกล่าวจึงควรเลือกใช้การกลั่นลำดับส่วน ซึ่งความแตกต่างระหว่างการกลั่นแบบธรรมดาและการกลั่นลำดับส่วนจะแตกต่างกันที่คอลัมน์ การกลั่นลำดับส่วนจะมีคอลัมน์เป็นชั้นๆ ที่มีความซับซ้อนมากกว่าคอลัมน์ของการกลั่นแบบธรรมดา



การกลั่นลำดับส่วน

3) การกลั่นด้วยไอน้ำ

เป็นวิธีการสกัดสารออกจากของผสมโดยใช้ไอน้ำเป็นตัวทำละลาย วิธีนี้ใช้สำหรับแยกสารที่ระเหยง่าย ไม่ละลายน้ำ และไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ระเหยยาก นิยมใช้ในการแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น การแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากผิวมะกรูด



การกลั่นด้วยไอน้ำ

2. การตกผลึก

เป็นวิธีการแยกตัวละลายที่เป็นของแข็งออกจากสารละลายอิ่มตัว โดยอาศัยหลักการที่ตัวละลายต่างชนิดกันมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายชนิดเดียวกันได้แตกต่างกัน สารที่ละลายได้น้อยกว่าจะตกผลึกออกมาก่อน นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในระบบอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตน้ำตาล ผลิตสารเคมี

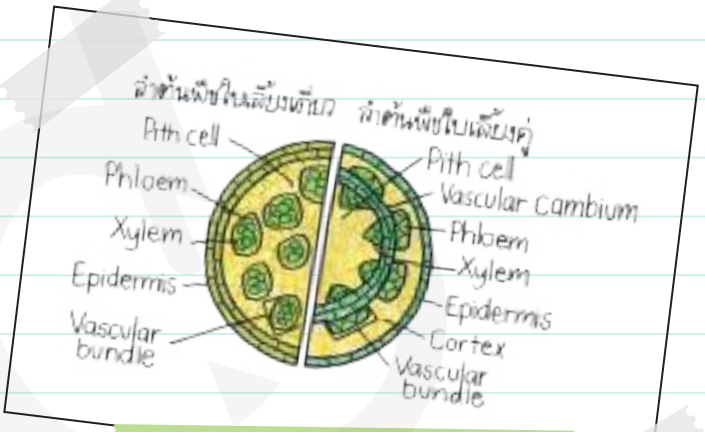
3. การระเหยแห้ง

เป็นวิธีการแยกตัวละลายที่เป็นของแข็งออกจากสารละลาย โดยการนำสารละลายไปต้มเพื่อระเหยตัวทำละลายออกจนสารละลายแห้ง เหลือเฉพาะส่วนประกอบที่เป็นของแข็ง เช่น น้ำทะเล น้ำเกลือ น้ำเชื่อม นิยมนำมาใช้ในการทำนาเกลือ โดยการนำน้ำทะเลมาระเหยแห้งจนได้เกลือสมุทร

Date : _____

การจัดเรียงตัวของไซเลมและโฟลเอม

ไซเลมและโฟลเอมจะเรียงตัวกันเป็นกลุ่มๆ อยู่ภายในลำต้นของพืช โดยไซเลมจะเรียงตัวอยู่ด้านใน และโฟลเอมจะเรียงตัวอยู่ด้านนอก ไซเลมและโฟลเอมในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะเรียงตัวกันอย่างกระจัดกระจาย ส่วนในพืชใบเลี้ยงคู่จะมีการเรียงตัวกัน อย่างเป็นระเบียบ



การเรียงตัวของไซเลมและโฟลเอม
ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่

สาระน่ารู้...

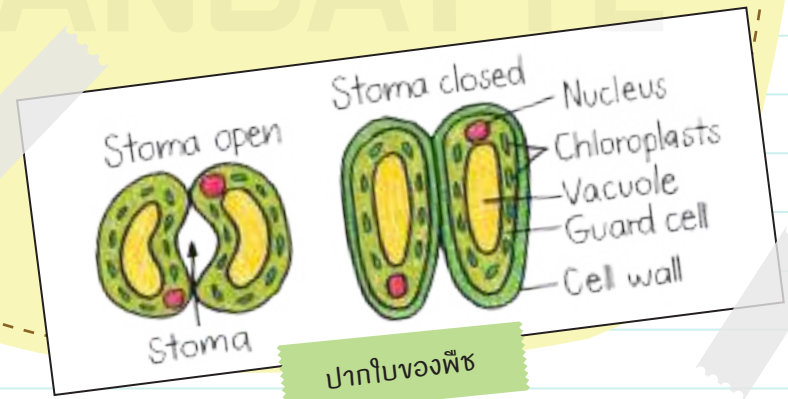
การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากดินผ่านรากเข้าสู่ลำต้นโดยไซเลมจะมีทิศทางการลำเลียงขึ้นเท่านั้น ส่วนการลำเลียงอาหารที่สร้างขึ้นบริเวณใบจะลำเลียงผ่านทางโฟลเอมในทิศทางทั้งขึ้นและลงจากใบไปยังส่วนต่างๆ เช่น ลำต้น ผล และราก

Date : ----------

การคายน้ำของพืช

การคายน้ำ (Transpiration) เป็นกระบวนการที่พืชสูญเสียน้ำออกจากต้นพืชในรูปของไอน้ำ แบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

- **การคายน้ำทางปากใบ (Stomatal Transpiration)** ปากใบเป็นบริเวณที่มีการคายน้ำออกมากที่สุด โดยทั่วไปปากใบจะพบมากบริเวณท้องใบ แต่พืชบางชนิดที่จมอยู่ใต้น้ำจะไม่มีปากใบ เช่น สาหร่ายหางกระรอก ตะไคร่น้ำ
- **การคายน้ำทางผิวใบที่มีคิวติเคิลเคลือบอยู่ (Cuticular Transpiration)** ด้านนอกสุดของชั้นเอพิเดอร์มิสจะมีคิวติเคิล ประกอบด้วยสารคิวทินซึ่งเป็นสารประกอบคล้ายขี้ผึ้งเคลือบอยู่ จึงทำให้น้ำแพร่ออกทางนี้ได้ยาก การคายน้ำของพืชทางผิวใบจึงเกิดได้น้อย
- **การคายน้ำทางรอยแตกตามลำต้นและกิ่ง (Lenticular Transpiration)** รอยแตกบริเวณลำต้น เรียกว่า เลนทิเซล (Lenticel) การคายน้ำประเภทนี้เกิดขึ้นน้อยมาก เพราะเลนทิเซลมีในพืชเป็นส่วนน้อย การคายน้ำแบบนี้จะเกิดขึ้นเมื่อพืชอยู่ในสภาพขาดน้ำ เพื่อช่วยลดอุณหภูมิของพืช



ปากใบของพืช

Date : _____

สาระน่ารู้...

กัตเตชัน (Guttation) เป็นการคายน้ำของพืชในรูปของหยดน้ำ เกิดขึ้นเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมกับการคายน้ำทางปากใบ เช่น เมื่ออากาศมีความชื้นมาก พืชบางชนิดจะกำจัดน้ำออกมาในรูปของหยดน้ำทางรูเปิดเล็กๆ ตามปลายของเส้นใบ รูเหล่านี้เรียกว่า ไฮดาโทด (Hydathod)

การเกิดกัตเตชันบริเวณปลายใบพืช

การสืบพันธุ์ของพืช

การสืบพันธุ์ (Reproduction) เป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการดำรงเผ่าพันธุ์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งการสืบพันธุ์ของพืชได้เป็น 2 ประเภท คือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

Date : _____

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช (Sexual Reproduction) เป็นวิธีการสืบพันธุ์ของพืชดอก โดยมีดอก (Flower) ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คือ สเปิร์ม (Sperm) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือ เซลล์ไข่ (Egg)

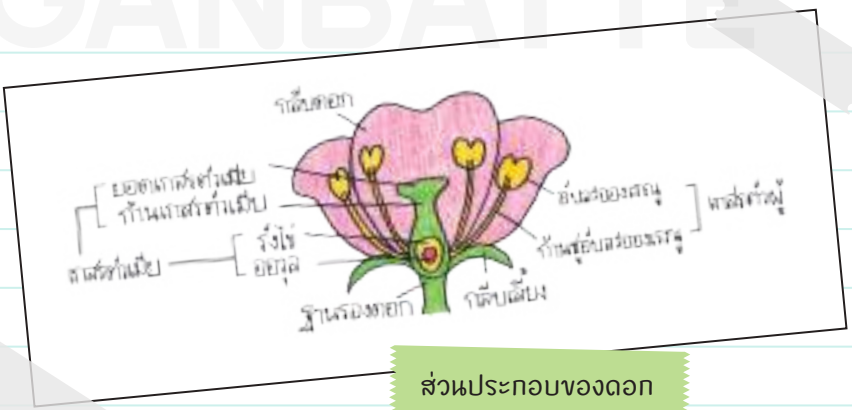
ส่วนประกอบของดอก มีดังนี้

1. กลีบเลี้ยง (Sepal) เป็นส่วนประกอบที่อยู่นอกสุดของดอก มีลักษณะเป็นกลีบเล็กๆ เรียงเป็นวง เรียกว่า Calyx มักมีสีเขียว เปลี่ยนแปลงมาจากใบ ทำหน้าที่ปกป้องดอกขณะที่ยังตูมอยู่

2. กลีบดอก (Petal) มักมีสีสันสวยงาม และมีต่อมผลิตน้ำหวานเพื่อล่อแมลง ซึ่งช่วยในการผสมเกสร

3. เกสรตัวผู้ (Stamen) ประกอบด้วยก้านชูเกสรตัวผู้ (Filament) ที่ยอดมีอับเรณู (Anther) ภายในมีถุงเรณู 4 ถุง (Pollen Sac) บรรจุละอองเรณู (Pollen Grain) ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้

4. เกสรตัวเมีย (Carpel) ประกอบด้วยก้านชูเกสรตัวเมีย (Style) และยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) ซึ่งมีน้ำเหนียวๆ คอยดักจับละอองเรณู นอกจากนี้เกสรตัวเมียยังมีส่วนประกอบที่เรียกว่ารังไข่ (Ovary) ภายในรังไข่จะมีออวุล (Ovule) 1 อัน หรือมากกว่าก็ได้ ภายในออวุลมีไข่ (Egg) ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย



ส่วนประกอบของดอก

Date : _____

ความสัมพันธ์ภายในระบบนิเวศ

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในลักษณะของการกินต่อกันเป็นทอดๆ ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานต่อเนื่องเป็นลำดับ

วิธีการเขียนแผนภาพแสดงห่วงโซ่อาหาร

1. เขียนลูกศรแทนการกินกันในแต่ละลำดับขั้น
2. หัวลูกศรจะชี้ไปยังผู้บริโภค ส่วนหางลูกศรจะชี้ไปยังผู้ถูกบริโภค

ตัวอย่างห่วงโซ่อาหาร

ตัวอย่างที่ 1

จากภาพห่วงโซ่อาหาร

ข้าว	เป็นผู้ผลิต
ตั๊กแตน	เป็นผู้บริโภคอันดับ 1 หรือผู้บริโภคพืช
กบ	เป็นผู้บริโภคอันดับ 2 หรือผู้บริโภคสัตว์
เหยี่ยว	เป็นผู้บริโภคอันดับ 3 หรือผู้บริโภคลำดับสุดท้าย

ตัวอย่างที่ 2

จากภาพห่วงโซ่อาหาร

ผักกาด เป็นผู้ผลิต

หนอน เป็นผู้บริโภคอันดับ 1 หรือผู้บริโภคพืช

นก เป็นผู้บริโภคอันดับ 2 หรือผู้บริโภคสัตว์

คน เป็นผู้บริโภคอันดับ 3 หรือผู้บริโภคลำดับสุดท้าย

สายใยอาหาร (Food Web)

เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่มีความซับซ้อน มีการกินต่อกันเป็นทอดๆ ในลักษณะของห่วงโซ่อาหารหลายๆ ห่วงโซ่เชื่อมโยงกัน

ตัวอย่างสายใยอาหาร

รู้หรือไม่...

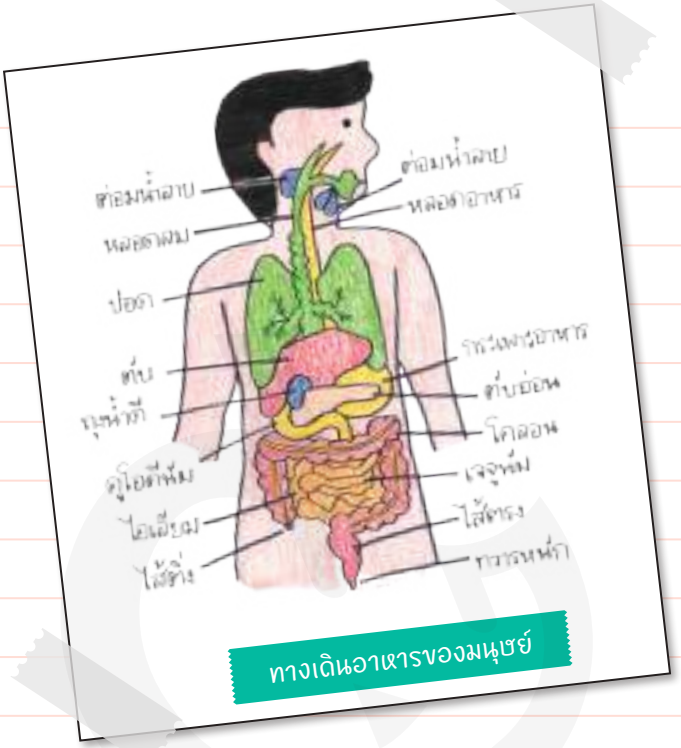
สภาพที่เหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์

- เอนไซม์ในน้ำลาย ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นเบสเล็กน้อย เป็นกลาง หรือเป็นกรดเล็กน้อย
- เอนไซม์ในกระเพาะอาหาร ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นกรด
- เอนไซม์ในลำไส้เล็ก ทำงานได้ดีในสภาวะเป็นเบส

การดูดซึมอาหาร

การดูดซึมอาหารเป็นการนำอาหารที่มีโมเลกุลเล็กๆ ซึ่งผ่านการย่อยจากอวัยวะส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร เช่น กรดอะมิโน กรดไขมัน กลีเซอรอล กลูโคส ผ่านทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อนำไปยังเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งในระบบย่อยอาหารจะมีอวัยวะบางอวัยวะที่สามารถดูดซึมสารอาหารได้ เช่น บริเวณกระเพาะอาหารจะมีการดูดซึมแอลกอฮอล์และยาต่างๆ ส่วนอวัยวะที่มีการดูดซึมอาหารทุกประเภทมากที่สุด คือ ลำไส้เล็ก เนื่องจากลำไส้เล็กมีโครงสร้างที่เหมาะแก่การดูดซึมอาหาร โดยบริเวณผนังของลำไส้เล็กจะมีกลุ่มเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ เรียกว่า วิลลัส (Villus) เป็นจำนวนมาก ในแต่ละเซลล์ของวิลลัสยังมีส่วนยื่นของเยื่อหุ้มเซลล์ออกไปอีกมากมาย เรียกว่า ไมโครวิลลัส (Microvillus) ในคนมีวิลลัสประมาณ 20-40 ล้านต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร หรือประมาณ 5 ล้านล้านตลอดผนังลำไส้ทั้งหมด ซึ่งเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมบริเวณลำไส้เล็ก

Date : _____



ทางเดินอาหารของมนุษย์

ระบบหมุนเวียนเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือด (Circulatory System) แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

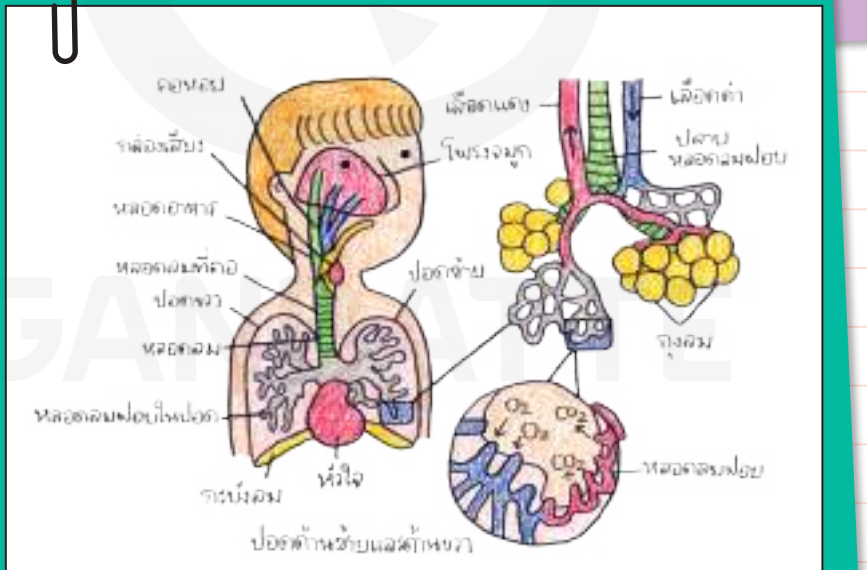
1. ระบบวงจรเปิด (Open Circulatory System) พบในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น สัตว์พวกแมลง หอย และกลุ่มปลาดาว ระบบนี้เลือดจะไม่ได้อยู่ในเส้นเลือดตลอดเวลา แต่จะออกจากเส้นเลือดเข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวที่เรียกว่า **ฮีโมซีล (Haemocoel)** ทิศทางการไหลของเลือดเริ่มจากหัวใจสูบฉีดเลือดไปตามหลอดเลือดเข้าสู่ฮีโมซีล เนื้อเยื่อและเซลล์จะได้รับอาหารและแก๊สจากเลือดที่อยู่ในช่องว่างนี้ เมื่อหัวใจคลายตัว เลือดส่วนหนึ่งจะไหลจากฮีโมซีลเข้าเส้นเลือดกลับหัวใจ

2. ระบบวงจรปิด (Closed Circulatory System) พบในสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด เช่น ไส้เดือน หมึก เลือดระบบนี้จะไหลอยู่ในเส้นเลือดตลอดเวลา จึงใช้แรงดันมากกว่าการไหลเวียนระบบวงจรเปิด มีอวัยวะที่สำคัญในระบบ คือ หัวใจ เลือด และหลอดเลือด

Date : _____

การกำจัดของเสียทางปอด

กระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการเปลี่ยนสารอาหารให้เป็นพลังงาน การหายใจเป็นการนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นของเสียจากกระบวนการเมแทบอลิซึมออกจากร่างกายไปพร้อมกับไอน้ำ การแลกเปลี่ยนแก๊สเหล่านี้จะเกิดขึ้นบริเวณปอด ภายในปอดจะมีถุงลมขนาดเล็กจำนวนมาก แก๊สออกซิเจนที่เข้ามาในถุงลมจะเข้าสู่หลอดเลือดฝอยที่อยู่โดยรอบ แล้วถูกส่งไปยังเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ต่างๆ ก็จะถูกส่งจากหลอดเลือดฝอยไปยังถุงลมที่ปอด เคลื่อนที่ผ่านหลอดลมออกจากร่างกายที่จมูก



การกำจัดของเสียทางปอด

Date : _____

ระบบสืบพันธุ์

เป็นระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ของตนไว้ โดยต่อมใต้สมองซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของสมองส่วนไฮโพทาลามัสจะหลั่งฮอร์โมนกระตุ้นต่อมเพศชายและเพศหญิงให้ผลิตฮอร์โมนเพศ ทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเป็นหนุ่มสาวพร้อมที่จะสืบพันธุ์ได้

ระบบสืบพันธุ์เพศชาย

อวัยวะที่สำคัญในระบบสืบพันธุ์เพศชาย ประกอบด้วย

1. อัณฑะ (Testis) เป็นต่อมเพศของเพศชาย มี 2 ข้างอยู่ภายในถุงอัณฑะ ทำหน้าที่สร้างตัวอสุจิ (Sperm) ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย และสร้างฮอร์โมนเพศชายเพื่อควบคุมลักษณะต่างๆ ของเพศชาย เช่น การมีหนวดเครา เสียงห้าว ภายในอัณฑะจะประกอบด้วย หลอดสร้างตัวอสุจิ (Seminiferous Tubule) ทำหน้าที่สร้างตัวอสุจิ

2. ถุงอัณฑะ (Scrotum) ทำหน้าที่ห่อหุ้มถูกอัณฑะ และควบคุมอุณหภูมิให้พอเหมาะต่อการสร้างตัวอสุจิ ซึ่งตัวอสุจิจะเจริญได้ดีในอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายประมาณ 3-5 องศาเซลเซียส

3. หลอดเก็บตัวอสุจิ (Epididymis) อยู่ด้านบนของอัณฑะ มีลักษณะเป็นท่อเล็กๆ ทำหน้าที่เก็บตัวอสุจิเพื่อเจริญเติบโตและแข็งแรงพร้อมที่จะปฏิสนธิ

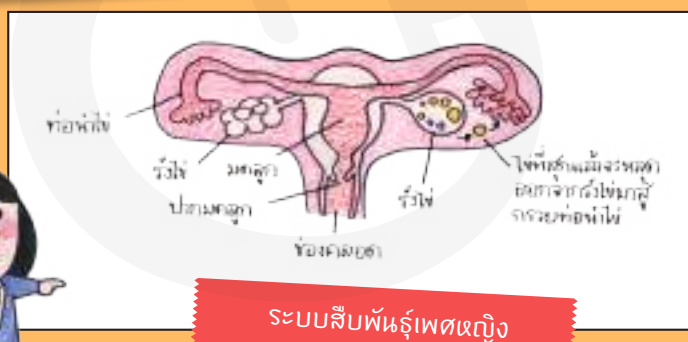
4. หลอดนำตัวอสุจิ (Vas Deferens) อยู่ต่อจากหลอดเก็บตัวอสุจิ ทำหน้าที่ลำเลียงตัวอสุจิไปเก็บไว้ที่ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ

5. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (Seminal Vesicle) ทำหน้าที่สร้างอาหารเพื่อใช้เลี้ยงตัวอสุจิ เช่น น้ำตาลฟรักโทส วิตามินซี โปรตีนโกลบูลิน

6. ต่อมลูกหมาก (Prostate Gland) อยู่ตอนต้นของท่อปัสสาวะ ทำหน้าที่หลั่งสารที่มีสมบัติเป็นเบสอ่อนๆ เข้าไปในท่อปัสสาวะเพื่อทำให้เกิดสภาพที่เหมาะสมกับตัวอสุจิ

Date : _____

ประจำเดือน (Menstruation) คือ เลือดและเนื้อเยื่อต่างๆ ที่หลุดลอกออกจากเยื่อบุโพรงมดลูก หรือเยื่อบุมดลูก เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง สัมพันธ์กับการตกไข่ ซึ่งการหลุดลอกของเยื่อบุโพรงมดลูกจะเกิดประมาณเดือนละครั้ง โดยปกติผู้หญิงจะเริ่มมีประจำเดือนเมื่ออายุประมาณ 12 ปีขึ้นไป รอบของการมีประจำเดือนแต่ละเดือนจะแตกต่างกันไปในแต่ละคน โดยทั่วไปประมาณ 28 วัน และจะมีทุกเดือนไปจนกระทั่งอายุประมาณ 50-55 ปี จึงจะหยุดการมีประจำเดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย ตลอดชีวิตของผู้หญิงปกติที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์จะมีไข่ตกโดยเฉลี่ยประมาณ 400 ใบ



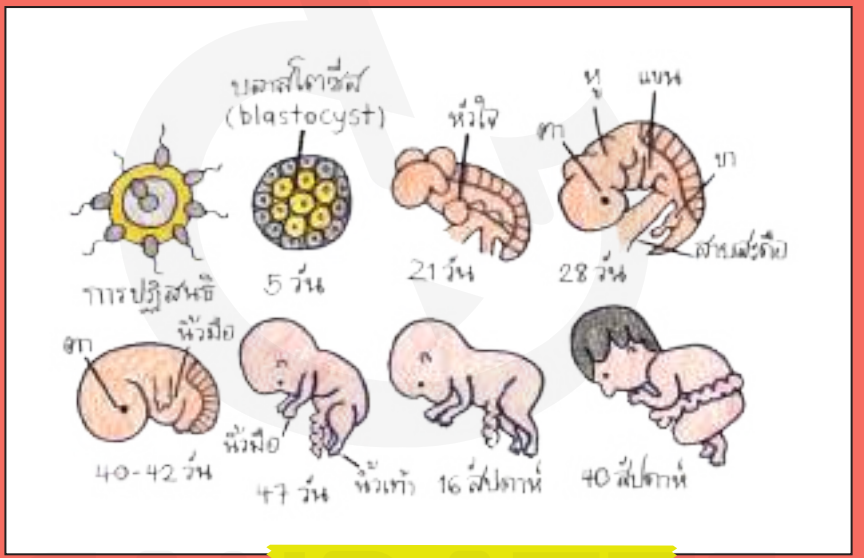
ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

การตั้งครรภ์และการคลอด

การตั้งครรภ์จะเริ่มต้นเมื่อตัวอสุจิเข้าผสมกับไข่ บริเวณท่อนำไข่ตอนปลาย ใกล้กับรังไข่ โดยปกติไข่ 1 ใบจะถูกผสมด้วยอสุจิเพียง 1 ตัวเท่านั้น เพราะเมื่อมีตัวอสุจิตัวหนึ่งเข้าผสมแล้ว เยื่อหุ้มเซลล์ของไข่จะหนาขึ้นจนทำให้อสุจิตัวอื่นไม่สามารถเข้าผสมได้อีก หลังจากไข่ได้รับการผสมแล้ว ภายในเวลาประมาณ 10-12 ชั่วโมง นิวเคลียสของตัวอสุจิจะเข้าผสมกับนิวเคลียสของไข่ เรียกว่า **การปฏิสนธิ (Fertilization)** ภายหลังการปฏิสนธิประมาณ 30-37 ชั่วโมง ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะแบ่งเซลล์ต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้กลุ่มเซลล์ เรียกว่า **เอ็มบริโอ (Embryo)** จากนั้นเอ็มบริโอจะเคลื่อนตัวไปฝังที่ผนังมดลูกต่อไป

Date : _____

ทารกจะเจริญเติบโตอยู่ในครรภ์มารดาจนกระทั่งครบกำหนดคลอด ใช้เวลาประมาณ 9 เดือน นับจากวันแรกของการมีประจำเดือนครั้งสุดท้ายของมารดา เมื่อครบกำหนดคลอด ต่อมใต้สมองจะหลั่งฮอร์โมนชนิดหนึ่งออกมากระตุ้นให้มดลูกบีบตัว ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อท้องจะหดตัวทำให้ปากมดลูกเปิดออก ทารกในครรภ์จึงถูกดันให้ออกมาทางช่องคลอดได้



การเจริญเติบโตของทารกในครรภ์

การตั้งครรภ์นอกมดลูก เป็นการตั้งครรภ์ที่ผิดปกติ คือเมื่อไข่ได้รับการปฏิสนธิแล้วไปฝังตัวที่อื่นที่ไม่ใช่มดลูก เช่น ช่องท้อง ปีกมดลูก ทำให้มีอาการปวดท้องอย่างรุนแรง จึงควรรีบไปพบแพทย์

Date : _____

ระบบประสาท

ระบบประสาท (Nervous System) เป็นระบบที่ควบคุมการทำหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของทุกระบบในร่างกายให้ทำงานสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบประสาทยังเป็นแหล่งที่มาของความคิด ความรู้สึก สติปัญญา ความฉลาด ไหวพริบ การตัดสินใจ การใช้เหตุผล และการแสดงอารมณ์

ระบบประสาทของมนุษย์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทรอบนอก

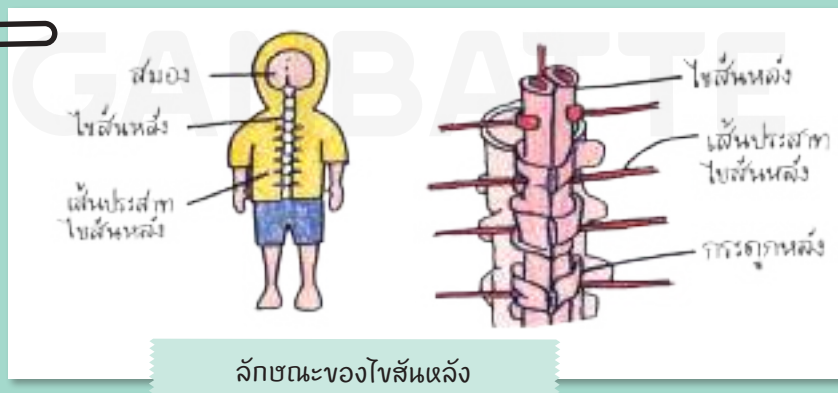
1. ระบบประสาทส่วนกลาง (The Central Nervous System หรือ Somatic Nervous System) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อที่อยู่ในอำนาจของจิตใจ คือ เมื่อประสาทรับความรู้สึกแล้วจะส่งต่อไปยังไขสันหลัง และเข้าสู่บริเวณสมองที่รับความรู้สึก สมองจะวิเคราะห์ความรู้สึกนั้นแล้วแปลเป็นคำสั่งตอบสนองส่งไปตามอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อความรู้สึก เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของร่างกาย มีอวัยวะที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สมอง (Brain) ทำหน้าที่ควบคุมการทำกิจกรรมทั้งหมดของร่างกาย ควบคุมและสั่งการการเคลื่อนไหว พฤติกรรม และรักษาสมดุลภายในร่างกาย เช่น การเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต สมดุลของเหลวในร่างกาย และอุณหภูมิ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ ความจำ การเรียนรู้ การเคลื่อนไหว และความสามารถอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้

Date : ----------

ลักษณะของสมองมนุษย์

2. ไขสันหลัง (Spinal Cord) เป็นเนื้อเยื่อประสาทที่ทอดยาวจากสมองไปภายในโพรงกระดูกสันหลัง กระแสประสาทจากส่วนต่างๆ ของร่างกายจะผ่านไขสันหลัง มีทั้งกระแสประสาทเข้าและกระแสประสาทออกจากสมอง และกระแสประสาทที่ติดต่อกับไขสันหลังโดยตรง



ลักษณะของไขสันหลัง

แนวข้อสอบ

1. อวัยวะในข้อใดเกิดการย่อยเชิงกล

1. ปาก กระเพาะอาหาร
2. ลำไส้เล็ก หลอดอาหาร
3. หลอดอาหาร ปาก
4. กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก

2. เมื่อรับประทานข้าวเหนียวหมูปิ้ง อาหารประเภทใดจะเกิดการย่อยเชิงเคมีก่อนเป็นอันดับแรก

1. โปรตีน
2. ไขมัน
3. คาร์โบไฮเดรต
4. โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต

3. โปรตีนจะถูกย่อยครั้งแรกที่อวัยวะในข้อใด

1. ปาก
2. กระเพาะอาหาร
3. ตับ
4. ลำไส้เล็ก

4. อวัยวะในข้อใดมีการดูดซึมสารอาหารมากที่สุด

1. หลอดอาหาร
2. กระเพาะอาหาร
3. ลำไส้ใหญ่
4. ลำไส้เล็ก

5. ถ้าร่างกายไม่สามารถสร้างน้ำดีได้จะมีผลกระทบต่อการย่อยอาหารประเภทใดมากที่สุด

1. โปรตีน
2. แป้ง
3. ไขมัน
4. น้ำตาล

Date : _____

6. ข้อใดเรียงลำดับการลำเลียงอาหารในระบบย่อยอาหารได้ถูกต้อง

1. ปาก ➡ กระเพาะอาหาร ➡ ลำไส้ใหญ่ ➡ ลำไส้เล็ก
2. ปาก ➡ ลำไส้ใหญ่ ➡ ลำไส้เล็ก ➡ กระเพาะอาหาร
3. ปาก ➡ ลำไส้เล็ก ➡ ลำไส้ใหญ่ ➡ กระเพาะอาหาร
4. ปาก ➡ กระเพาะอาหาร ➡ ลำไส้เล็ก ➡ ลำไส้ใหญ่

7. อวัยวะในข้อใดที่มีการย่อยอาหารมากที่สุด

1. ลำไส้ใหญ่
2. ลำไส้เล็ก
3. กระเพาะอาหาร
4. ตับ

8. เอนไซม์เรนนินย่อยอาหารประเภทใด

1. คาร์โบไฮเดรต
2. ไขมัน
3. โปรตีน
4. แป้ง

9. ลิ้นมีต่อมรับรสที่สามารถรับรสต่างๆ ได้<u>ยกเว้น</u>ข้อใด

1. เปรี้ยว
2. เค็ม
3. เผ็ด
4. หวาน

10. อวัยวะใดต่อไปนี้<u>ไม่มี</u>การย่อยอาหาร

1. ปาก
2. คอหอย
3. หลอดอาหาร
4. กระเพาะอาหาร

GANBATTE

เฉลยแนวข้อสอบ

1. ตอบ 3

แนวคิด การย่อยเชิงกลจะเกิดขึ้นบริเวณหลอดอาหารที่มีการบีบรัดตัวของกล้ามเนื้อเป็นช่วงๆ และบริเวณปากที่มีฟันทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง

2. ตอบ 3

แนวคิด เมื่อรับประทานข้าวเหนียวหมูปิ้ง อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตจะเกิดการย่อยเชิงเคมีที่บริเวณปากโดยน้ำลาย ซึ่งมีเอนไซม์อะไมเลสทำหน้าที่ในการย่อยแป้ง (ข้าวเหนียว)

3. ตอบ 2

แนวคิด โปรตีนจะถูกย่อยครั้งแรกที่กระเพาะอาหารโดยเอนไซม์เพปซิน

4. ตอบ 4

แนวคิด ลำไส้เล็กเป็นอวัยวะที่มีการย่อยและการดูดซึมอาหารมากที่สุด

5. ตอบ 3

แนวคิด ถ้าร่างกายไม่สามารถสร้างน้ำดีได้จะมีผลกระทบต่อการย่อยอาหารประเภทไขมันมากที่สุด เพราะน้ำดีทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆ

6. ตอบ 4

แนวคิด ทางเดินอาหารของคนเราเริ่มจาก ปาก ➡ คอหอย ➡ หลอดอาหาร ➡ กระเพาะอาหาร ➡ ลำไส้เล็ก ➡ ลำไส้ใหญ่ ➡ ทวารหนัก

GANBATTE

Date : _____

7. ตอบ 2

แนวคิด อวัยวะที่มีการย่อยอาหารมากที่สุด คือ ลำไส้เล็ก โดยมีการย่อยทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

8. ตอบ 3

แนวคิด เอนไซม์เรนนินเป็นเอนไซม์ในกระเพาะอาหารที่ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนในน้ำนม

9. ตอบ 3

แนวคิด บริเวณลิ้นจะมีต่อมรับรส (Taste Buds) อยู่ 4 ชนิด คือ รสหวาน ขม เปรี้ยว และเค็ม

10. ตอบ 2

แนวคิด คอหอย (Pharynx) เป็นทางผ่านของอาหาร ซึ่งเป็นอวัยวะที่ไม่มีการย่อยเกิดขึ้น

11. ตอบ 4

แนวคิด ผนังด้านในของลำไส้เล็กมีลักษณะเป็นลอนตามขวาง มีส่วนยื่นเล็กๆ จำนวนมาก ลักษณะเป็นตุ่ม เรียกว่า วิลลัส (Villus) ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหารที่ย่อยแล้ว

12. ตอบ 2

แนวคิด สัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด คือ สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด เช่น ไส้เดือนและหมึก